

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ ẤP TRỨNG ĐẾN TỶ LỆ GIỚI TÍNH BA BA GAI (*Palea steindachneri*)

Nguyễn Mạnh Hà¹, Thái Thanh Bình¹,
Đỗ Đăng Khoa¹, Nguyễn Thị Hoàng Hà²

TÓM TẮT

Ba ba gai là loài đặc sản của vùng miền núi Tây Bắc. Đặc biệt, ba ba gai đực có ưu điểm lớn nhanh và thịt ít mỡ hơn ba ba cái. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm chỉ ra ảnh hưởng của nhiệt độ khi ấp trứng ba ba gai đến tỷ lệ giới tính. Trứng được chọn từ những lứa ba ba gai sinh sản tháng 4/2021 đưa vào ấp ở nhiệt độ từ 25 - 27°C (Thí nghiệm thứ 1) và từ 29 - 31°C (Thí nghiệm thứ 2). Trong quá trình ấp trứng, độ ẩm luôn được duy trì từ 65 - 70% ở cả hai thí nghiệm (NT). Mỗi NT được lặp lại 3 lần. Kết quả nghiên cứu cho thấy ở NT1 thời gian trứng nở là 75 ngày, tỷ lệ nở trung bình là 79,3 ± 3,4%. Ở NT2, thời gian trứng nở từ 60 ngày, tỷ lệ nở trung bình là 80,7 ± 2,6%. Ba ba gai nở ra được nuôi 5 tháng có tỷ lệ sống trung bình dao động từ 86,67 - 87,62%. Có sự khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$) ở hai NT về tăng trưởng và tỷ lệ đực. Ở NT2 ba ba gai có khối lượng trung bình là 578,42 ± 8,63 g/con và tỷ lệ ba ba đực chiếm 83,7 ± 3,76% cao hơn NT1. Ở NT1 ba ba gai có khối lượng trung bình là 504,73 ± 6,66 g/con và tỷ lệ ba ba đực chiếm 26,37 ± 3,37%. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để xây dựng quy trình sản xuất giống ba ba đơn tính đực.

Từ khóa: Ấp trứng, ba ba gai, nhiệt độ, tỷ lệ giới tính.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong nuôi trồng thủy sản, giới tính của một số loài liên quan mật thiết đến giá trị kinh tế của loài. Đặc biệt con đực có ưu điểm hơn con cái là sinh trưởng nhanh, kích thước lớn, thân dày và ít mỡ [1]. Tại Việt Nam, ba ba gai (*Palea steindachneri*) chủ yếu phân bố tự nhiên ở vùng miền núi Tây Bắc (Yên Bái, Sơn La), đây là loài đặc sản có giá trị kinh tế cao. Hiện nay, ba ba gai được nuôi phổ biến ở nhiều tỉnh như Yên Bái, Sơn La, Tuyên Quang...Khác với các loài ba ba trơn và ba ba sông, ba ba gai có tốc độ sinh trưởng nhanh và thịt thơm ngon hơn. Giá ba ba gai dao động từ 500 - 600 nghìn đồng/kg. Nghề nuôi ba ba gai đã giúp cho các hộ nông dân miền núi có thu nhập cao [2].

Ba ba gai đực có ưu điểm hơn ba ba gai cái là trong cùng điều kiện nuôi dưỡng từ cỡ giống 50 - 100 g/con, sau 3 năm ba ba gai đực có thể đạt từ 3,0 - 3,5 kg/con, trong khi đó ba ba gai cái chỉ đạt từ 2,0 - 2,5 kg/con. Mặt khác, tỷ lệ thịt ăn được của ba ba gai đực lớn hơn ba ba gai cái do ba ba gai cái có nhiều mỡ. Phần mỡ này không được sử dụng làm thực phẩm. Hiện nay, giá ba ba gai đực được bán cao hơn ba ba cái từ 20 - 30% [3].

Hầu hết các loài động vật giới tính được xác định trong quá trình thụ tinh. Tuy nhiên, đối với rùa, ba ba và cá sấu thì giới tính được xác định sau khi thụ tinh. Nhiệt độ trong môi trường phát triển của phôi quyết định đến hình thành con cái hay con đực. Điều này được gọi là giới tính phụ thuộc vào nhiệt độ [4]. Trên thế giới đã có một vài nghiên cứu công bố về chuyển đổi giới tính cho một số loài lưỡng cư và bò sát (ba ba, rùa, cá sấu...). Nhiệt độ ảnh hưởng đến giới tính tùy theo từng loài [5] công bố ở nhiệt độ ấp trứng rùa biển xanh (*Chelonia mydas*) từ 29,4 - 29,5°C cho tỷ lệ rùa cái cao hơn. Tuy nhiên, đối với loài rùa biển Quảng Đông (*Caretta caretta*) thì ngược lại, khi ấp trứng ở nhiệt độ trên 29°C cho tỷ lệ đực cao tới 90%, tỷ lệ cái nhỏ hơn 10%.

Đối với các loài ba ba, sau khi ấp trứng thường phát triển qua 17 giai đoạn (kéo dài từ 70 - 90 ngày) trước khi nở thành ba ba con. Phương pháp phân biệt giới tính ba ba được xác định bằng hình dạng nhiệm sắc thể hoặc dựa vào đặc điểm bên ngoài khi cá thể có khối lượng từ 300 - 500 g/con tùy theo từng loài [6].

Mặc dù nghề nuôi ba ba gai được phát triển ở Việt Nam hơn 20 năm, tuy nhiên chưa có công bố nào về kỹ thuật sản xuất giống ba ba gai đơn tính đực. Bài báo này trình bày kết quả bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến giới tính của ba ba gai là cơ sở xây dựng quy trình sản xuất giống ba ba

¹ Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản

² Trường Đại học Văn hóa nghệ thuật quân đội.

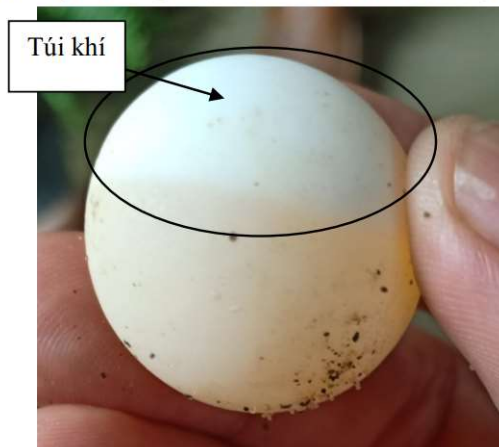
Email: thanhha800725@cdts.edu.vn

gai đơn tính đực nhằm nâng cao hiệu quả của nghề nuôi ba ba gai.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm được bố trí tại xã Cát Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái. Trứng ba ba gai được chọn đưa vào ấp là trứng được sinh sản và đã được thụ tinh



Hình 1. Trứng ba ba gai đã thụ tinh (có túi khí)



Hình 2. Trứng ba ba gai không được thụ tinh

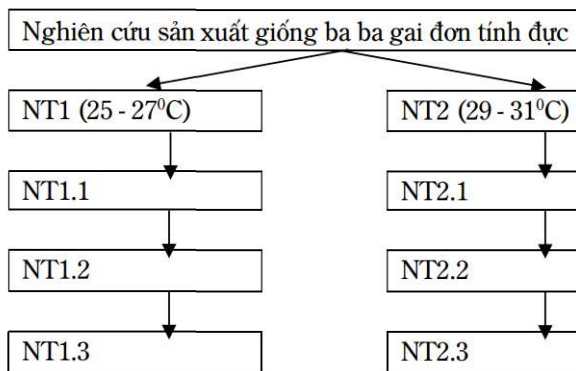
2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí ở 2 lò ấp trứng tương ứng với 2 nghiệm thức nhiệt độ. Nghiệm thức 1 (NT1) trứng ba ba gai được ấp ở nhiệt độ từ 25 - 27°C và nghiệm thức 2 (NT2) trứng được ấp ở nhiệt độ từ 29 - 31°C. Trong mỗi lò ấp bố trí 3 bể xi măng diện tích 1 m² (1 x 0,5 x 2 m), tương ứng với 3 lần lặp lại để ấp trứng. Đáy các bể được rải lớp cát mịn dày từ 15 - 20 cm để vùi trứng ấp, phía dưới lớp cát có lớp lưới ngăn tránh ba ba gai sau khi nở chui xuống đáy bể ấp sau khi nở. Đáy bể có lỗ thoát nước để tránh đọng nước trong bể ấp.

Nhiệt độ trong lò ấp trứng ba ba gai được điều chỉnh bằng bóng halogen, quạt hơi nước và điều hòa không khí. Các thiết bị đều được gắn cảm biến nhiệt.

Độ ẩm cho cát trong bể ấp được theo dõi thông qua cảm biến độ ẩm và sử dụng hệ thống ống cung cấp nước (dàn phun) được lắp đặt dưới đáy bể, từ đó có thể bổ sung hoặc ngừng cung cấp nước để duy trì độ ẩm dao động từ 60 - 70% ở cả 2 nghiệm thức. Số trứng được ấp ở mỗi nghiệm thức là 135 quả (3 lần lặp). Thời gian ấp từ 60 - 75 ngày (Hình 3).



Hình 3. Bố trí thí nghiệm ấp trứng ba ba gai ở ngưỡng nhiệt độ khác nhau

2.2.2. Phân biệt ba ba gai đực và cái

Ba ba gai con nở ra được ương trong bể xi măng riêng biệt có diện tích 2 m²/bể. Mật độ ương ba ba gai từ 20 con/m², cỡ ba ba gai có khối lượng từ 44,37 - 44,51 g/con. Mật bể được phủ 50% bèo tây. Thức ăn của ba ba là giun đất và cá mè được xay nhỏ theo kích cỡ phát triển của ba ba gai với khẩu phần ăn từ 5 - 7% khối lượng thân/ngày. Sau 5 tháng nuôi tiến hành phân biệt giới tính của ba ba gai.

Phân biệt giới tính của ba ba dựa theo TCVN 1046: 2014 Tiêu chuẩn Quốc gia về giống ba ba [7]:

- *Ba ba gai đực*: Khi lật ngửa lên thấy cơ quan sinh dục dài hơn, nhọn hơn và thò ra bên ngoài mai. Thân, cổ và móng chân dài, lưng mai có hình bầu dục khá dài, phía trước hẹp và phía sau nở rộng ra, khoảng cách giữa hai chi sau hơi rộng. Ba ba gai đực thân dày hơn ba ba cái và lớn nhanh hơn ba ba gai cái, thịt dày hơn, khối lượng nặng hơn ba ba cái.

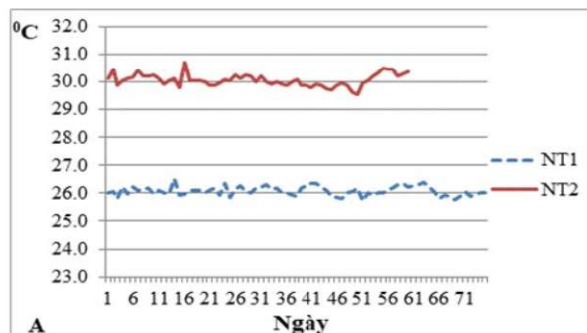
- *Ba ba gai cái*: Cơ quan sinh dục không thò ra bên ngoài mai, lỗ hậu môn to hơn ba ba đực, thân mỏng, khoảng cách giữa hai chi sau hẹp hơn và móng chân ngắn hơn ba ba đực.

2.2.3. Xác định các chỉ tiêu

- Yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ ẩm) được kiểm tra, theo dõi và điều chỉnh hàng ngày thông qua nhiệt kế và thiết bị cảm biến nhiệt tự động.

- Tỷ lệ nở (%) = (Số trứng nở/Số trứng thụ tinh đưa vào ấp) x 100.

- Tỷ lệ sống (%) = (Số cá thể thu hoạch/Số cá thể đưa vào ương nuôi) x 100.



- Sinh trưởng của ba ba gai được kiểm tra hàng tháng. Khối lượng ba ba gai được xác định bằng cân kỹ thuật độ có chính xác 0,1 g.

- Tỷ lệ giới tính được (%) = (Số cá thể đực/Tổng số cá thể đưa vào nuôi) x 100.

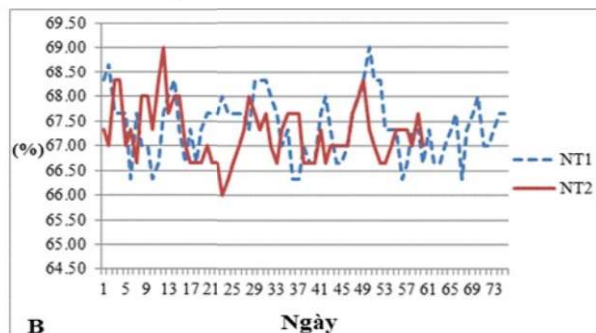
2.2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán giá trị lớn nhất, nhỏ nhất, trung bình, so sánh sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức sử dụng phần mềm SPSS 28 [8]. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức áp dụng phương pháp ANOVA một nhân tố, các số liệu % trước khi so sánh được chuyển sang Arcsine.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả ấp trứng

Ở NT1 nhiệt độ và độ ẩm ấp trứng trung bình là $26,07 \pm 0,26^{\circ}\text{C}$ và $67,25 \pm 0,85\%$; trong khi đó ở NT2 là $30,07 \pm 0,31^{\circ}\text{C}$ và $66,44 \pm 1,03\%$ (Bảng 1). Kết quả theo dõi diễn biến nhiệt độ và độ ẩm trong các bể ấp được trình bày ở hình 4.



Hình 4. Biến động nhiệt độ (A) và độ ẩm (B) trong các nghiệm thức ấp trứng ba ba gai tại Văn Chấn, Yên Bái

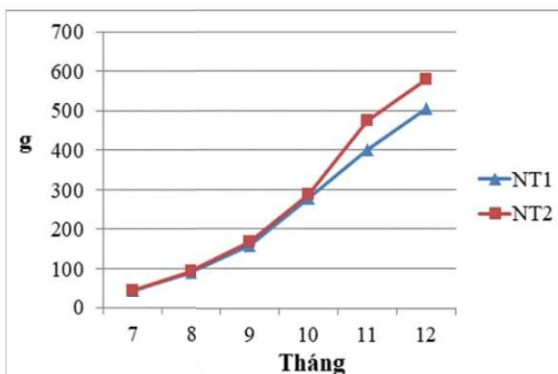
Thời gian trứng nở của NT1 và NT2 trung bình lần lượt là 75 và 60 ngày. Không có sự khác biệt về tỷ lệ nở của trứng giữa hai nghiệm thức. Tỷ lệ nở của trứng ba ba gai ở NT1 là $79,3 \pm 3,4\%$, ở nghiệm thức 2 đạt $80,7 \pm 2,6\%$ (Bảng 1). So sánh với kết quả của nghiên cứu khả năng sinh sản của ba ba gai tại tỉnh Sơn La của Kim Văn Vạn và cs (2014) [9] thì kết quả của nghiên cứu này là tương đồng.

Bảng 1. Thời gian và tỷ lệ nở của trứng ba ba gai

Nghiệm thức	Lần lặp	Số trứng ấp	Số trứng nở (con)	Thời gian trứng nở (ngày)	Tỷ lệ nở (%)
NT1	NT1.1	45	36	76	80,0
	NT1.2	45	34	74	75,6
	NT1.3	45	37	75	82,2
Trung bình				$75 \pm 1,5$	$79,3 \pm 3,4$
NT2	NT2.1	45	37	61	82,2
	NT2.2	45	37	59	82,2
	NT2.3	45	35	60	77,8
Trung bình				$60 \pm 1,3$	$80,7 \pm 2,6$

3.2. Sinh trưởng và tỷ lệ giới tính của ba ba gai

Sau 5 tháng nuôi, kết quả cho thấy tỷ lệ sống của ba ba gai ở NT2 đạt 93,6% cao hơn NT1 là 91,5%, tuy nhiên không có sự khác nhau có ý nghĩa về tỷ lệ sống của ba ba gai ở hai nghiệm thức ($P>0,05$). Tăng trưởng của ba ba gai ở hai nghiệm thức không khác nhau trong 3 tháng nuôi đầu tiên (từ tháng 7 - 10/2021), tuy nhiên từ tháng thứ 4 ba ba gai ở NT2 tăng trưởng nhanh hơn NT1. Sau 5 tháng nuôi, ba ba gai ở NT2 trung bình đạt 578,36 g/con, trong khi ba ba gai ở NT1 đạt trung bình 504,70 g/con (Hình 5, bảng 2). Có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê về khối lượng ba ba gai giữa 2 nghiệm thức ($P<0,05$).



Hình 5. Tăng trưởng của ba ba gai từ tháng 7 - 12/2021 tại xã Cát Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái

Bảng 2. Tỷ lệ sống và giới tính của ba ba gai ở 2 nghiệm thức thí nghiệm

Nghiệm thức	Số lượng và khối lượng ba ba gai giống khi thả			Số lượng và khối lượng ba ba gai khi kết thúc thí nghiệm			
	Lần lặp	Số lượng (con)	Khối lượng (g/con)	Số lượng (con)	Khối lượng (g/con)	Tỷ lệ sống (%)	Tỷ lệ đực (%)
NT1	NT1.1	35	44,1	31	497,60	88,57	25,81
	NT1.2	35	43,2	30	510,80	85,71	23,33
	NT1.3	35	44,6	30	505,80	85,71	30,00
Trung bình			43,97±2,1		504,73±6,66	86,67±1,65	26,37±3,37
NT2	NT2.1	35	43,5	32	586,1	91,43	87,50
	NT2.2	35	46,8	30	580,2	85,71	83,33
	NT2.3	35	43,7	30	569,1	85,71	80,00
Trung bình			44,67±1,9		578,42±8,63	87,62±3,3	83,70±3,76

Kết quả kiểm tra giới tính của ba ba gai cho thấy ở NT1, tỷ lệ ba ba đực chiếm tỷ lệ thấp ($26,37 \pm$

$3,37\%$) trong khi đó ở nghiệm thức 2 có tỷ lệ ba ba gai đực tương đối cao ($83,7 \pm 3,76\%$) (Bảng 3).



Hình 6. Phân biệt ba ba gai đực và ba ba gai cái

Do con đực có ưu điểm lớn nhanh hơn con cái nên trong nuôi trồng thủy sản đã có nhiều công trình

nghiên cứu chuyển đổi giới tính một số loài nuôi thủy sản nhằm tăng năng suất, sản lượng và giá trị sản phẩm.

Cho đến nay đã có nhiều công bố về các công nghệ sản xuất cá rô phi toàn đực. Công nghệ sản xuất giống cá rô phi toàn đực phổ biến là sử dụng hormone *17 α -Methyltestosterol* cho cá bột ăn, tỷ lệ con đực có thể từ 95 - 97% [10] phương pháp lai xa hai loài rô phi xanh và rô phi đen (*O. aureus* x *O. mossambicus*) cho tỷ lệ đực 100% [11].

Ở tôm càng xanh giới tính đực được điều khiển bởi hormone có bản chất protein của tuyến Androgen nên khi cắt bỏ tuyến yên (phương pháp vi phẫu) hay bất hoạt bằng phương pháp RNA can thiệp (RNAi) con đực sẽ chuyển thành con cái giả. Khi cho sinh sản con đực bình thường và con cái giả sẽ sinh ra đàn tôm toàn đực. Các phương pháp trên đã được ứng dụng thành công trong nuôi thương phẩm. Một số nghiên cứu thử nghiệm chuyển giới tính tôm càng xanh bằng hormon *17 α -Methyltestosterol* nhưng không thành công [12]. Tuy việc sử dụng vi tiêm hoặc can thiệp RNAi đòi hỏi người thực hiện phải có kỹ thuật cao.

Đối với các loài ba ba gai thì chưa có công nghệ nào công bố về chuyển đổi giới tính. Các nghiên cứu ảnh hưởng về tỷ lệ giới tính của loài gáy ba ba gai là rùa biển, chủ yếu trình bày các hiện tượng thay đổi nhiệt độ môi trường sống ảnh hưởng đến tỷ lệ giới tính của rùa. Kết quả nghiên cứu này bước đầu xác định nhiệt độ ấp trứng từ 29 - 31°C có thể cho tỷ lệ ba ba gai đực là 83,7 $\pm$ 3,76%. Có thể ba ba gai giống với rùa biển Quảng Đông (*Caretta caretta*) và các loài cá sấu. Khi nhiệt độ ấp trứng lớn hơn 29°C cho tỷ lệ đực cao hơn 90% ở rùa biển Quảng Đông và ngược lại [5]. Hầu hết trứng của các loài cá sấu chuyển thành con đực khi nhiệt độ ấp trứng từ 31 - 34,5°C [13]. Nhưng ngược với cá bò vàng (*Tachysurus fulvidraco*), ở nhiệt độ 33,5°C trứng nở chủ yếu là cá cái [14]. Do đó tỷ lệ giới tính trong quần thể của các loài sinh vật phụ thuộc vào nhiệt độ ấp trứng và loài. Đối với một số loài bò sát như ba ba gai con đực có thể chịu đựng được nhiệt độ cao hơn con cái do đó tỷ lệ sống cao nên tỷ lệ đực trong quần thể nhiều hơn.

Số với các loài thủy sản khác như rô phi, tôm càng xanh thì tỷ lệ chuyển giới tính ba ba gai thấp hơn nhưng ba ba gai là loài đặc sản, sinh trưởng nhanh, có kích thước lớn, giá trị kinh tế cao nên việc nghiên cứu tăng tỷ lệ đực trong quần đàn ba ba gai nuôi có ý nghĩa rất lớn trong nghề nuôi ba ba gai. Hơn nữa việc sử dụng nhiệt độ để điều khiển giới

tính cho ba ba gai đơn giản và thân thiện môi trường hơn là sử dụng các công nghệ khác.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy, nhiệt độ ấp trứng ảnh hưởng rất lớn đến giới tính của ba ba gai. Ấp trứng ở nhiệt độ từ 29 - 31°C, có thể cho tỷ lệ ba ba gai đực là 83,7 $\pm$ 3,76%, cao hơn khi ấp trứng ở nhiệt độ từ 25 - 27°C. Quần đàn ba ba có tỷ lệ đực cao tăng trưởng nhanh hơn quần đàn có tỷ lệ ba ba đực thấp. Trong những năm tiếp theo cần thử nghiệm ấp trứng ba ba gai ở các khoảng nhiệt độ và công nghệ khác với quy mô lớn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wang, Han-Ping; Piferrer, Francesc; Chen, Song-Lin; Shen, Zhi-Gang (2018). Sex Control in Aquaculture. John Wiley & Sons Ltd; doi:10.1002/9781119127291.
2. Olivier Le Duc, Thong Pham Van, Benjamin Leprince, Cedric Bordes, Vinh Luu Quang, Oahn Lo Van, Anh Nguyen Thi Tam, Linh Luong Thi Khanh, Son Pham Ngoc, Luca Luiselli (2020). Farming Characteristics and the Ecology of *Palea steindachneri* (Trionychidae) in Vietnam. *Russian Journal of Herpetology* 27(2):97-108.
3. Nguyễn Mạnh Hà, Thái Thanh Bình, Đỗ Đăng Khoa (2020). Báo cáo tổng kết dự án: "Xây dựng và quản lý chỉ dẫn địa lý cho sản phẩm ba ba gai Văn Chấn - Yên Bái, tỉnh Yên Bái". Bộ Khoa học và Công nghệ.
4. Vincent H, Virginie D, Marc G, Matthew H. Godfrey and Jean G (2009). Temperature-Dependent Sex Determination and Global Change: Are Some Species at Greater Risk?. *Oecologia*. 160 (3): 493-506.
5. Matthew G, Mrosovsky N (2006). Pivotal Temperature for green sea turtles, *Chelonia mydas*, nesting in Suriname. *Herpetological Journal* 16 (1): 55-61.
6. Shoemaker-Daly, C. M., Jackson, K., Yatsu, R., Matsumoto, Y., & Crews, D. (2010). Genetic network underlying temperature-dependent sex determination is endogenously regulated by temperature in isolated cultured *Trachemys scripta* gonads. *Dev Dyn*, 239(4), 1061-1075. doi:10.1002/dvdy.22266.

7. Tiêu chuẩn quốc gia (2014). TCVN 1046: 2014 về giống ba ba. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường. Bộ Khoa học và Công nghệ.
8. IBM Corp. Released (2021). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp.
9. Kim Văn Vạn, Nguyễn Văn Tuyển, Lương Minh Cường, Phạm Quang Thắng, Nguyễn Thị Diệu Phương (2014). Khả năng sinh sản của ba ba gai (*Tryonix cartilagineus*) tại Sơn La. *Tạp chí Khoa học và Phát triển* - Tập 12, số 1: 28 - 31.
10. IE-Greisy, Egamal EA (2012). Monosex production of Tilapia *Oreochromis niloticus* using different doses of 17 α -Methyltestosterone with respect to the degree of sex stability after one year treatment. *Egyptian Journal of Aquaculture*. 38: 59-66.
11. Beardmore J. A., Mair G. C., Lewis R. I (2001). Monosex maleproduction in finfish as exemplified by tilapia: Applications, problems and prospects. *Aquaculture*.197: 283-301.
12. Dương Thùy Yên, Bùi Thị Liên Hà, Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương (2017). Những thành tựu trong nghiên cứu chuyển giới tính tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii* Deman, 1879). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*: Tập 4 (Phần B, 2017): 64-71.
13. González, E. J., Martínez-López, M, Morales-Garduza, M. A., García-Morales, R, Charruau, P, Gallardo-Cruz, JA (2019). The sex-determination pattern in crocodilians: A systematic review of three decades of research. *J Anim Ecol*. 2019; 88: 1417-1427. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13037>.
14. Yu Y, Chen M, Qi P, et al (2020). High temperature-induced masculinization in yellow catfish *Tachysurus fulvidraco*: A potential approach for environmental-friendly mono-sex production, aquaculture, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736263>.

EFFECT OF TEMPERATURE IN INCUBATING EGGS ON SEX RATIO OF WATTLE NECKED SOFTSHELL TURTLE (*Palea steindachneri*)

Nguyen Manh Ha, Thai Thanh Binh,
Do Dang Khoa, Nguyen Thi Hoang Ha

Summary

Wattle-necked softshell turtle (WNS turtle) are a specialty products of the Northwest mountainous region in Vietnam. In particular, the male WNS turtle have the advantage of fast growth and less fat than the female. This study was carried out to find out effect temperature when incubating WNS turtle eggs on sex ratio. Eggs of WNS were selected from breeders in April 2021 and incubated at temperatures from 25 - 27°C (Treatment 1) and from 29 - 31°C (Treatment 2). During incubation, humidity was always maintained between 65 - 70% in both treatments (NT). Each NT was repeated 3 times. The WNS seeds were raised for 5 months had an average survival rate ranging from 86.67 - 87.62% There was a significant difference ($P < 0.05$) in the two treatments in terms of growth and propotion of males. In NT2, the mean weight of WNS was 578.42 ± 8.63 g/individual and the proportion of male accounted for $83.7 \pm 3.76\%$ higher than that in NT1. In NT1, the mean weight an average weight of 504.73 ± 6.66 g/individual and the proportion of male accounted for $26.37 \pm 3.37\%$. The research results are the scientific basis for developing male monosex control technologies of Wattle-necked softshell turtle.

Keywords: *Incubation, temperature, sex ratio, wattle-necked softshell turtle.*

Người phản biện: PGS.TS. Kim Văn Vạn

Ngày nhận bài: 26/11/2022

Ngày thông qua phản biện: 26/12/2022

Ngày duyệt đăng: 30/12/2022